کشت و پرورش فی‌جوآ

پائیز ۹۷

بسمه‌تعالی

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم باغبانی
پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری

نشریه فنی

کشت و پرورش فی‌جوآ

تالیف:

رضا فیفائی

جواد فتاحی‌مقدم

اعضای هیات علمی پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی

شناسنامه

نام نشریه: کشت و پرورش فی‌جوآ

نویسندگان: رضا فیفائی و جواد فتاحی‌مقدم

ویراستار علمی و ادبی: بابک عدولی و مرتضی گل‌محمدی

طراحی و صفحه‌آرایی: جواد فتاحی‌مقدم

ناشر: کمیته انتشارات پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری

شمارگان: الکترونیکی

سال انتشار: ۱۳۹۷

نشانی: رامسر، خیابان استاد مطهری، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری

تلفن: ۰۱۱۵۵۲۲۵۲۳۳- دورنگار: ۰۱۱۵۵۲۲۳۲۸۲ – صندوق پستی: ۴۶۹۱۵۳۳۵

Email: citrus.press@yahoo.com

این نشریه به شماره ۵۴۶۰۴ مورخ ۹۷/۰۹/۲۰ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ثبت شده است.

فهرست

عنوان **صفحه**

مقدمه..... ۱

تاریخچه ورود فی‌جوآ به ایران..... ۲

اسامی متداول ۳

خصوصیات گیاهشناسی ۳

اقلیم مورد نیاز ۸

دوره رشد رویشی فی‌جوآ ۹

ازدیاد ۱۰

ارقام ۱۱

کاشت فی‌جوآ ۱۴

عملیات داشت ۱۵

برداشت میوه ۱۸

انبارداری ۲۰

ترکیبات مفید میوه ۲۱

منابع ۲۳

مقدمه

مبدا اصلی فی‌جوآ آمریکای لاتین بوده و در عرض جغرافیایی ۲۶ درجه جنوبی در برزیل تا ۳۵ درجه جنوبی در اروگوئه پراکنده است. فی‌جوآ به صورت وحشی در شمال آرژانتین، جنوب برزیل، اروگوئه و پاراگوئه رشد می‌کند و بومی این مناطق است. هنوز جمعیت‌های وحشی فی‌جوآ در جنگل‌های برزیل و مناطق با ارتفاع بیش از ۵۰۰ متر دیده می‌شود. فی‌جوآ از این مناطق به کشورهای دیگری مانند استرالیا، باهاما، شیلی، فرانسه، هند، فلسطین اشغالی، ایتالیا، جامائیکا، نیوزیلند، پرتغال، روسیه، اسپانیا، سوئد، انگلیس، آمریکا و ایران وارد شده و در مناطق خاصی از این کشورها پرورش می‌یابد (اُروا، ۲۰۰۹). تشکیل میوه‌های معطر و خوش‌مزه در این گیاه باعث شده تا در بخش‌های مختلفی از جهان انتشار یافته و جایگاهی در بازارهای بین‌المللی میوه پیدا نماید (ژانگ و همکاران، ۲۰۰۹؛ سلیم، ۲۰۱۰). نام فی‌جوآ از اسم شخصی به نام Joam da Silva feijo - گیاهشناس برزیلی- گرفته شده است (اُروا، ۲۰۰۹).

این گیاه ابتدا توسط یک کاشف آلمانی به نام فردریک سیلو[1] در سال ۱۸۱۵ میلادی در جنوب برزیل شناسایی شد. اولین گزارش از کاشت درختان فی‌جوآ در اروپا مربوط به سال ۱۸۸۷ و باغ گیاهشناسی شهر بازل سوئیس بود. در سال ۱۸۹۰، یک گیاهشناس فرانسوی بنام دکتر آندر[2]یک نهال فی‌جوآ را که از طریق خوابانیدن هوایی تکثیر شده بود از برزیل به فرانسه وارد کرد و اولین میوه آن در سال ۱۸۹۷ در فرانسه تولید شد. مطالعات بعدی محققان نشان داد که پرورش این محصول در جنوب فرانسه امکان‌پذیر بوده و می‌تواند جنبه اقتصادی داشته باشد. فی‌جوآ دردهه ۱۹۲۰ میلادی وارد نیوزیلند شد. در سال ۱۹۰۸ نیز سه رقم فی‌جوآ به استرالیا معرفی شد و بعد از گذشت چند سال جایگاه تجاری مهمی را به خود اختصاص داد. بعد از جنگ جهانی دوم، فی‌جوآ در شمال آفریقا، نواحی قفقاز، جنوب روسیه، پرتغال و ایتالیا گسترش یافت. به‌طورکلی، فی‌جوآ امروزه در برخی از کشورهای آمریکایی و اروپایی بیش‌تر جنبه زینتی داشته و تولید میوه در درجه دوم اهمیت قرار دارد. در برخی از مناطق نیز از کاشت این درختچه‌ها به عنوان بادگیر در اطراف باغ‌ها استفاده می‌شود. فی‌جوآ اولین بار در سال ۱۹۰۰ میلادی از طریق فرانسه به مرکز تحقیقات سوچی گرجستان واقع در کناره دریای سیاه معرفی شد و از آنجا به سایر مناطق قابل پرورش این محصول در سراسر اتحاد جماهیر شوروری سابق از جمله کشور آذربایجان در ساحل دریای خزر گسترش پیدا کرد (شیخی، ۱۳۸۴؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۰۹؛ سلیم، ۲۰۱۰). این محصول در سال۱۳۵۱ هجری شمسی با توجه به

[1] . Frederico Sellow
[2] Andre

سرمازدگی مرکبات در سال‌های ۱۳۴۲ ، ۱۳۴۷ و ۱۳۵۰ و نیز به دلیل دارا بودن میزان ید بالا، وارد ایران شد (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳).

در حال حاضر باغ‌های تجاری فی‌جوآ را تنها در تعداد معدودی از کشورهای جهان می‌توان یافت که از نظر تنوع ژنتیکی ضعیف و تنها شامل طیف کوچکی از ژنوتیپ‌های اهلی شده این گیاه هستند. بر این اساس لازم است به منظور افزایش کارایی، عملیات گزینش و به‌نژادی فی‌جوآ که لازمه تولید رقم‌های جدیدی از این محصول می‌باشد، ایجاد بانک ژن و انجام عملیات شناسایی و ارزیابی ژرم‌پلاسم فی‌جوآ مورد توجه قرار گیرد (نوداری و همکاران، ۱۹۹۷).

این گیاه علاوه بر تولید میوه، به عنوان یک درختچه زیبا در طراحی فضای سبز نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. زمانی‌که درختچه‌ها در فواصل نزدیک به هم کاشته می‌شوند یک دیواره یا بادشکن خوبی را تشکیل می‌دهند. فی‌جوآ را می‌توان به صورت یک درخت کوچک در ارتفاع ۶-۷/۵ متر به همراه یک یا چند تنه تربیت نمود. چوب این گیاه متراکم، سخت و شکننده است (اُروا، ۲۰۰۹).

فی‌جوآ تمایل به زمستان‌های خنک و تابستان‌های ملایم (۵-۲۶/۳۱ درجه سانتی گراد) داشته و معمولا در مناطقی که بیش از ۹/۵ – درجه سانتی‌گراد باشد، قابل کشت است. فی‌جوآ را می‌توان به آسانی از طریق کشت بذر تکثیر نمود ولی اغلب بذرها حقیقی نیستند. سایر روش‌های ازدیاد شامل قلمه‌زنی، پیوند، پاجوش و خوابانیدن است (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳).

تاریخچه ورود فی‌جوآ به ایران

بررسی سوابق موجود نشان می‌دهد که از دهه ۱۳۴۰ تاکنون، باغ‌های مرکبات منطقه شمال کشور هر چند سال یک بار در معرض سرمای شدید زمستانی قرار گرفته و خسارت اقتصادی قابل توجهی را متحمل شده‌اند. به همین دلیل از حدود ۵۰ سال پیش، برنامه جایگزینی مرکبات شمال کشور با یکی از میوه‌های نیمه‌گرمسیری که تحمل خوبی به سرما داشته و محصول آن از اواسط تا اواخر پاییز قابل برداشت باشد شکل گرفته بود. بر اساس بررسی‌های انجام شده، فی‌جوا که دو اصله از آن در دوره سلطنت رضا خان از طریق اتحاد جماهیر شوروی سابق وارد کشور شده و در محوطه کاخ رامسر کاشته شده بود می‌توانست جایگزین خوبی برای مرکبات باشد. بر اساس این برنامه، در شهریور ماه سال ۱۳۵۱ دستور پرورش این میوه در سطحی وسیع از مناطق شمالی کشور توسط فرح پهلوی به وزارت کشاورزی وقت ابلاغ شد. پیرو این دستور، مهندس یونس ابراهیمی به همراه گروهی از کارشناسان حفظ

نباتات و مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در اسفند ماه همان سال برای انجام مطالعات لازم در مورد پرورش این محصول راهی اتحاد جماهیر شوروی شدند. این گروه از کارشناسان پس از انجام بررسی‌های لازم، در تاریخ هفتم فروردین ۱۳۵۲ تعداد ۴۰۰ اصله نهال بذری و هم‌چنین مقدار ۳۰ گرم بذر فی‌جوآ را از انستیتو میوه‌جات نیمه‌گرمسیری سوچی و سوخومی اتحاد جماهر شوروی به ایستگاه تحقیقات کشاورزی رامسر تحویل دادند. از این تعداد، ۳۰۰ اصله بلافاصله در سه قطعه آزمایشی به صورت جداگانه در همان ایستگاه غرس شد و مابقی در اسفند ۱۳۵۲ با گلدان‌های سفالی به مناطقی انتخاب شده از آستارا تا گرگان شامل باغ‌های شخصی و ایستگاه‌های تحقیقاتی منتقل و بررسی‌های مربوط به سازگاری اقلیمی آغاز شد. نهال‌های بذری حاصل از کاشت بذرهای وارد شده نیز به شکل ۴۰۰ اصله نهال جوان به صورت رایگان در منطقه شمال کشور بین مردم علاقمند توزیع شد تا به ارزیابی وضعیت این محصول جدید در این منطقه کمک شود (ابراهیمی، ۱۳۵۶).

گزارش موجود از نتایج حاصل از کاشت آزمایشی نهال‌های فی‌جوآ در مناطق مختلفی از شمال کشور نشان داده است که این محصول را می‌توان در تمام مناطق شمالی کشور از آستارا تا گرگان پرورش داد ولی نتیجه مطلوب از پرورش این محصول در محدوده آستارا تا نوشهر چشم‌گیرتر خواهد بود. بر اساس این گزارش، خنکی هوا در تابستان و پاچ پایین خاک از عواملی است که باردهی فی‌جوآ را در محدوده آستارا تا نوشهر و به‌ویژه در غرب مازندران در مقایسه با حدفاصل نوشهر تا گرگان بهتر می‌کند (ابراهیمی، ۱۳۵۶).

اسامی متداول

در کشورهای مختلف به اسامی فی‌جوآ، گواوای آناناسی، گوآوای انجیری، گوآوای برزیلی، گواواستین، موز نیوزیلندی، فی‌خوآ، فئی‌هوا و ... معروف است ولی نام تجاری و معمول آن همان فی‌جوآست. در سال‌های اخیر، فی-جوآ را *Acca sellowiana* نام‌گذاری کرده‌اند ولی هنوز در بیشتر منابع، نام قدیمی آن را به کار می‌برند. فی‌جوآ با گیاهان Eugenias، Gaboticaba و Guava قرابت جزئی دارد (اُروا، ۲۰۰۹).

خصوصیات گیاهشناسی

فی جوآ از خانواده میرتاسه (Myrtaceae) بوده و دارای سه گونه به نام‌های Shenkiana، Sellowiana و Odorata است. با دو گونه *Acca lanuginus* و *Acca macrostema* قرابت نزدیکی دارد.

فی‌جوآ درختچه‌ای همیشه سبز و کند رشد است که تاج آن به ارتفاع و پهنای ۵-۶ متر می‌رسد. فی‌جوآ را می‌توان بصورت بوته‌ای یا درختچه‌ای، تک ساقه، دیواره سبز و یا بادشکن پرورش داد ولی حالت درختچه‌ای آن

متداول‌تر است. پوست تنه، خاکستری کم‌رنگ با شاخه‌های منشعب که در قسمت گره‌ها متورم شده و در دوره جوانی پوشیده از کرک‌های سفید رنگی است.

۱-شاخه و برگ

شاخه‌های این درخت باریک و بافت آن‌ها ترد و شکننده است. فی‌جوآ دارای برگ‌های همیشه سبز، ضخیم، چرمی، ساده، متقابل و کشیده با دمبرگ کوتاه است. برگ‌ها به صورت جانبی سبزرنگ به عرض ۱/۵ تا ۴ و طول ۳ تا ۷ سانتی‌متر است. برگ‌ها در بخش فوقانی صاف و به رنگ سبز و در بخش تحتانی نقره ای رنگ هستند (شکل ۱). عمر برگ‌های فی‌جوآ در شرایط اقلیمی شمال کشور از ۱۸ تا ۲۴ ماه در نوسان بوده و پس از این مدت خزان کرده و جای خود را به برگ‌های جدید می‌دهند (اُروا، ۲۰۰۹).

شکل ۱- برگ فی‌جوآ

۲-گل

گل‌های فی‌جوآ دوجنسی، منفرد یا مجتمع (گل آذین دیهیم) به طول ۲/۵ سانتیمتر با پرچم‌های قرمز، روشن و طویل که محتوی دانه‌های گرده زرد رنگ و بزرگی هستند. گل‌ها دوجنسی بوده و پرچم‌ها ۷ میلی‌متر پایین‌تر از خامه قرار داشته که نیاز به دگرگرده‌افشانی برای تشکیل میوه دارند. گل‌ها اوایل تا اواخر خردادماه ظاهر می‌شوند. هر گل شامل ۴-۶ کاسبرگ پایا و ۴-۶ گلبرگ تخم‌مرغی و گوشتی است که در بخش تحتانی، صورتی و در قسمت فوقانی، سفید رنگ و بطول ۱-۲ سانتی‌متر است. این گلبرگ‌ها شیرین و خوراکی بوده و می‌توان آن‌ها را در تهیه سالاد مورد استفاده قرار داد. پرندگان تغذیه کننده از گلبرگ‌های مذکور می‌توانند در گرده‌افشانی گل‌ها نقش بسزایی داشته باشند. البته بایستی بدین موضوع توجه نمود که زنبورها عامل اصلی گرده‌افشانی در فی‌جوآ هستند. گل‌های گرده‌افشانی شده با گرده‌های سازگار ۶۰-۹۰ درصد تولید میوه خواهند داشت. راندمان گرده‌افشانی دستی تقریبا ۱۰۰ درصد است. کشت دو یا چند درختچه در مجاورت یکدیگر، به دلیل وجود دگرگشنی در فی‌جوآ بسیار

ضروری است مگر آنکه رقم مورد کشت، یک رقم خودسازگار باشد. معمولا گرده‌افشانی ناکافی منجر به باردهی ضعیفی می‌گردد (اُروا، ۲۰۰۹).

شیرین بودن گلبرگ‌ها می‌تواند یکی از دلایل ریزش بیش از حد گل‌های این گیاه باشد (شکل ۲). درواقع، حضور غلظت بالایی از قند در گلبرگ‌ها سبب حمله قارچ‌های ساپروفیت به گل می‌شود که در نهایت ریزش گل‌ها و پایین آمدن شدید تشکیل میوه را به همراه دارد. برای مبارزه با این قارچ‌ها لازم است در اواخر اسفند و هم‌چنین در دو نوبت دیگر (زمان ظهور غنچه‌های گل و هنگام شکوفایی گل‌ها) محلول‌پاشی تاج با قارچ‌کش‌های اکسی‌کلرور مس یا ارتوساید با غلظت سه در هزار انجام شود (شیخی، ۱۳۸۴).

شکل ۲-گل فی‌جوآ

۳-میوه

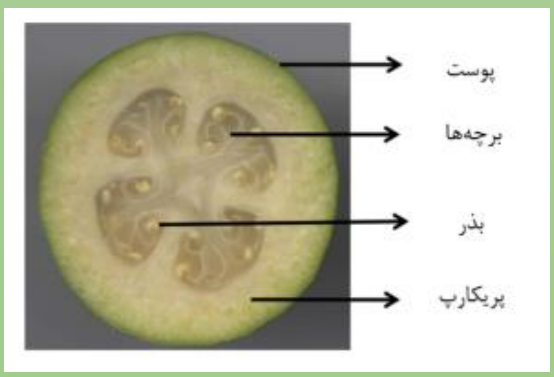
میوه فی‌جوآ یک سته کروی است که عمدتا در قسمت خارجی درخت روی بخش فوقانی رشد فصل قبلی و یا روی شاخه‌های جانبی کوتاه تشکیل می‌شود. میوه‌ها به وزن ۴۰-۱۵۰ گرم، عرض ۲/۵-۶ و طول ۲/۵-۱۰ سانتی‌متر است که به تیپ‌های گرد، کشیده و گلابی شکل با کاسبرگ‌های دایمی متصل به نوک میوه مشاهده می‌شود. پوست میوه سبز- آبی مات یا سبز مایل به خاکستری با رگه‌های قرمز رنگ یا پرتقالی، صاف یا ناصاف و ریگدار که ضخامت آن به ۰/۵- ۱/۵ سانتی‌متر می‌رسد (شکل ۳). میوه‌ها حتی قبل از رسیدگی کامل، دارای عطر و رایحه تند و بادوامی هستند. علت این رایحه عمدتا متیل و اتیل بنزوآت است. میوه شامل مقدار زیادی ید، آسکوربیک اسید، مواد معدنی، فلاون‌ها، فلاونون‌ها، ترپن‌ها، تانن‌ها، ساپونین‌های استروئیدی، پکتین‌ها و پلی‌فنل‌هاست. گوشت میوه ضخیم، سفید، گرانوله، آبدار با پالپ مرکزی نیمه شفاف که دربرگیرنده بذور است (شکل ۴). میوه‌ها شیرین یا نیمه‌ترش که تا حدودی طعم آناناس و گواوا یا آناناس و توت فرنگی را می‌دهند. زمان رسیدن میوه‌ها در نیمکره شمالی از مهرماه تا آذرماه و در نیمکره جنوبی از اسفند تا اردیبهشت‌ماه است (اُروا، ۲۰۰۹).

شکل ۳- رنگ پوست میوه فی‌جوآ
در زمان برداشت

شکل ۴-مقطع عرضی میوه فی‌جوآ در
مرحله مناسب برداشت

مدت کوتاهی پس از باقی ماندن میوه‌های ریزش کرده روی زمین، لکه‌های قهوه‌ای رنگی در پوست و گوشت میوه‌ها تشکیل می‌شود که ناشی از بالا بودن محتوای ید میوه (۱۰۰ میلی‌گرم ید قابل جذب در هر ۱۰۰ گرم میوه تازه) است و منجر به از بین رفتن بازارپسندی میوه می‌شود. اگر میوه‌ها را قبل از ریزش روانه سردخانه کرده و در دمای چهار درجه سانتی‌گراد نگهداری کنیم دوره انبارمانی آن از ۲۰ روز تجاوز نخواهد کرد. میوه‌های رسیده فی‌جوآ به حمل و نقل هم حساس بوده و در اثر ضربات مکانیکی دچار آسیب می‌شوند (شیخی، ۱۳۸۴).

میوه‌ها معمولا شامل ۲۰-۴۰ بذر و گاهی بیشتر (حدود ۱۰۰ بذر) هستند. بذرها بسیار ریز و قلوه‌ای شکل (شکل ۵) بوده و چنانچه بخوبی تهیه و در جای خشک و خنک نگه‌داری شده باشند می‌توانند تا یکسال یا حتی کمی بیشتر قوه نامیه خود را حفظ کنند. جوانه‌زنی بذور طی ۳ هفته صورت می‌گیرد (اُروا، ۲۰۰۹).



شکل ۵- بخش‌های مختلف بافت میوه فی‌جوآ

رشد میوه

بعد از باروری موفقیت آمیز گل‌ها، میوه فی‌جوآ طی ۴-۶ ماه بعد از گل‌دهی آغاز به رشد و رسیدن می‌کند. در رقم معروف آپولو، دو مرحله متفاوت نمو میوه مشهودتر است. ابتدا رشد آهسته و سپس رشد سریع میوه بعد از گذشت حدود ۱۰۰ روز از گرده‌افشانی و سپس به حداکثر سرعت خود در ۴۰ روز بعدی می‌رسد و اندازه میوه به سرعت افزایش می‌یابد. معمولا از تشکیل میوه تا ریزش طبیعی آن‌ها، زمانی در حدود ۱۲۰-۱۸۰ روز طول می‌کشد.

برخی ارقام، قابلیت تولید میوه بزرگ‌تری داشته و ارزش تجاری بالاتری دارند. بدیهی است که مدیریت باغداری نیز نقش مهمی در تعیین درشتی و کیفیت خوراکی و ظاهری میوه‌ها خواهد داشت. بعنوان مثال تنک کردن میوه‌های کوچک و بدشکل می‌تواند تاثیر بارزی در رشد میوه‌های باقیمانده و برداشت میوه‌های درشت‌تر داشته باشد (تورپ و بیلسکی، ۲۰۰۲).

بلوغ و رسیدن میوه

سرعت تنفس میوه حدود ۱۰۰ روز بعد از گلدهی به دلیل افزایش سریع اندازه میوه و قند افزایش می‌یابد. سپس به آرامی در میوه بالغ کاهش و بلافاصله در آستانه رسیدن فعال با تولید اتیلن افزایش می‌یابد. معیار بلوغ و برداشت میوه برای حفظ کیفیت پس از برداشت میوه مهم است. برخی ارقام چون یونیک (خیلی زودرس) و آپولو (میان‌رس) در زمان افتادن از درخت در مرحله رسیدگی کامل هستند. رنگ پوست میوه فی‌جوآ همانند میوه سایر درختان میوه طی بلوغ تا رسیدن تغییر فاحشی نمی‌کند. بنابراین تشخیص میوه رسیده از نارس مشکل است.

کیفیت بالای میوه در زمان برداشت اهمیت زیادی دارد. هم‌چنین تعیین بلوغ بهینه میوه در زمان برداشت نیز مهم است. برداشت میوه در زمان بلوغ مناسب، عمر انباری بالا و کیفیت مطلوب خوراکی میوه را تضمین می‌کند. میوه‌هایی که خیلی زود و قبل از بلوغ مناسب برداشت شوند طعم نامطلوبی حتی بعد از رسیدن همراه با چروکیدگی در پوست خواهند داشت و گوشت آن‌ها سفت است. در مقابل میوه‌هایی که دیر و در آخر فصل برداشت شده و کاملا رسیده شده باشند بخشی از گوشت میوه که بذور را در برگرفته است قهوه‌ای شده و طعم مطلوبی نداشته، انبارمانی آن‌ها ضعیف است و به سرعت نرم و پوسیده می‌شوند (شکل‌های ۶ و ۷). از ترکیباتی که تعیین کننده طعم میوه هستند متیل بنزوآت سهم بیشتری نسبت به اتیل بنزوآت و اتیل بوتانوآت دارد.

شکل ۶- تغییر رنگ پوست میوه در حالت خیلی رسیده

شکل ۷- مقطع عرضی بافت گوشت میوه در حالت خیلی رسیده

اقلیم مورد نیاز

فی‌جوا را می‌توان در اقلیم نیمه‌گرمسیری که از نظر خصوصیات مختلف آب و هوایی و خاکی دارای شرایط زیر باشند پرورش داد:

۱- دما

فی‌جوآ در نواحی نیمه‌گرمسیری تا معتدله گرم رشد می‌کند و دمای تا ۱۰- درجه سانتی‌گراد را تحمل می‌کند ولی میوه‌ها در دمای ۲/۵- و کمتر آسیب سرمایی می‌بینند. در مواجهه با بادهای ملایم دریایی متحمل است. میزان تولید گل در مناطق با سرمای کمتر از ۵۰ ساعت، کاهش می‌یابد. طعم میوه در مناطق خنک مطلوبیت بیشتری نسبت به نواحی گرم دارد. علیرغم این‌که فی‌جوآ در برابر سرما نسبتا مقاوم است، یخبندان‌های ناگهانی دیرهنگام بهاره می‌تواند منجر به از بین رفتن شکوفه‌ها شود. خسارت یخبندان بهاره در مناطق با زمستان‌های معتدل به دلیل آن‌که گیاهان بطور کامل مقاومت لازم را کسب نکرده‌اند، بیش‌تر است (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳).

فی‌جوآ علیرغم مقاومت خوبی که به سرما دارد در اثر سنگینی برف دچار شکستگی شدید شاخه‌های ترد خود شده و خسارت‌های زیادی به باغدار وارد خواهد شد. برای جلوگیری از بروز چنین خسارتی لازم است درطول دوره زمستان از قیم‌های چوبی برای حمایت از شاخه‌ها استفاده کرده و تاج را با طناب‌های نایلونی مهار کرد (ابراهیمی، ۱۳۵۶).

۲-خاک

فی‌جوآ در طیف گسترده‌ای از انواع خاک قابلیت پرورش دارد ولی زمین‌های فاقد زهکش مناسب و خاک‌های غرقاب را تحمل نمی‌کند. بهترین عملکرد فی‌جوآ در خاک‌های سبک با زهکشی خوب و اسیدیته ۵/۵ تا ۷ حاصل می‌شود. این گیاهان تحمل کمی به نمک دارند و شوری خاک، رشد آن‌ها را کند نموده و میزان عملکرد را کاهش می‌دهد (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳).

۳-نور

فی‌جوآ نیاز به شرایط نسبتا آفتابی با تابستان گرم و طولانی دارد. این محصول به کم‌نوری مقاومت نشان می‌دهد و در شرایط مذکور رشدش ادامه می‌یابد ولی برای رشد و نمو عادی و تولید محصول اقتصادی، نیاز به به فضای باز و پر نور دارد (اُروا، ۲۰۰۹).

۴-رطوبت

برای پرورش فی‌جوآ لازم است که میانگین بارش سالانه منطقه مورد نظر بین ۷۶۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌متر باشد. رطوبت نسبی مورد نیاز ۷۵-۱۰۰ درصد است. فی‌جوآ متحمل به خشکی است ولی برای تولید میوه، نیاز به آب کافی دارد. در مکان‌های با خاک خشک، آبیاری قبل از گل‌دهی برای افزایش میوه‌دهی مفید است (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳).

۵-باد

فی‌جوآ در برابر بادهای ملایم متحمل است ولی بدلیل داشتن شاخه‌های ترد و شکننده، بادهای شدید به آن آسیب می‌رساند (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳).

دوره رشد رویشی فی‌جوآ

در شرایط آب و هوایی منطقه نیمه‌گرمسیری و مرطوب شمال کشور چون استان‌های گیلان و مازندران، دوره رشد رویشی فی‌جوآ از اوایل فروردین ماه شروع شده و در ماه‌های آبان و آذر خاتمه می‌یابد. فی‌جوآ در سال سوم تا چهارم عمرش میوه می‌دهد ولی در نهمین و دهمین سال زندگی‌اش محصول اقتصادی تولید می‌کند. در کالیفرنیا، فی‌جوآ به طور محدودی در مناطق ساحلی خنک عمدتا در اطراف سانفرانسیسکو کشت می‌شود. تلاش‌های عمده‌ای

در نیوزیلند جهت تجاری کردن فی‌جوآ انجام شده است. میوه‌های وارداتی و بومی به وفور در بازار یافت شده لیکن تقاضا برای این محصول زیاد نیست (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳).

ازدیاد

فی‌جوآ به روش‌های مختلف شامل کاشت بذر، خوابانیدن شاخه، قلمه و پیوند قابل تکثیر است. خوابانیدن شاخه‌ها در زمین و یا خوابانیدن هوایی از روش‌های بسیار کارآمد برای تکثیر فی‌جوآ محسوب می‌شود. شاخه‌های خوابانیده شده این گیاه پس از شش ماه ریشه‌دار خواهند شد. در این زمان می‌توان بخش ریشه‌دار شده را از گیاه مادری جدا نموده و در محل دیگری کاشت. گیاهان حاصل از این روش پس از دو سال به باردهی خواهند رسید. بدیهی است که با این روش امکان تکثیر تعداد زیادی گیاه از یک درخت وجود ندارد.

در روش قلمه‌ای لازم است از چوب نرم بخش انتهایی شاخه‌های رویشی به طول ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر استفاده می‌شود. برای افزایش درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده می‌توان از پاگرما و ترکیبات اکسینی استفاده نمود. قلمه‌ها در محیطی با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و اشباع از رطوبت با بستری متشکل از ۷۵ درصد ماسه و ۲۵ درصد پیت مستقر می‌شوند. در چنین شرایطی قلمه‌ها پس از ۱۵ روز تا یک ماه ریشه‌دار خواهند شد. قلمه‌های ریشه‌دار باید به مدت یک سال و تا رسیدن به ارتفاع ۶۰ تا ۸۰ سانتی‌متری در گلدان‌های نایلونی به ابعاد ۲۰ در ۳۰ سانتی‌متری نگهداری شوند. در این مرحله، نهال‌ها آماده انتقال به زمین اصلی خواهند بود (ژانگ و همکاران، ۲۰۰۹).

برای ازدیاد بذری که البته منتج به تفرق ژنتیکی در نتاج نیز خواهد شد لازم است بذرها را از گوشت میوه‌های رسیده از طریق فشردن میوه‌ها خارج کرده و آنها را به مدت چهار روز درون آب نگهداشت. پس از این مدت بذرها با جریان آب کاملا تمیز شده و خشک می‌شوند. بذرهای خشک شده را می‌توان تا یک سال در محیطی خشک و خنک نگهداری نمود. بذرهای فی‌جوآ از نوع رکالسیترنت بوده و بهتر است با فاصله کمی از جمع‌آوری، اقدام به کاشت آنها کرد. مدت لازم برای جوانه‌زنی بذرهای فی‌جوآ ۲۰ تا ۲۵ روز است. خاک استفاده شده برای کاشت بذر باید از قبل با قارچ‌کش ضدعفونی شده باشد تا گیاهان بذری به پوسیدگی‌های قارچی مبتلا نشوند. کاشت بذرها به دلیل ریز بودن آن‌ها باید به صورت سطحی انجام شود. گیاهچه‌های بذری در مرحله دو تا سه برگی به گلدان‌های نایلونی کوچک یا خزانه زمینی با همان ترکیب خاکی استفاده شده برای کاشت بذر منتقل می‌شوند. فاصله کاشت گیاهچه‌های بذری در خزانه دوم باید حدود یک متر در ۴۰ سانتی‌متر باشد. این گیاهان پس از یک سال رشد در محیط سایه روشن به

ارتفاع حدود ۸۰ سانتی‌متری رسیده و آماده انتقال به زمین اصلی و یـا اجـرای پیونـد خواهنـد بـود. گیاهـان بـذری فی‌جوآ از نظر بزرگی و شکل عمومی تاج، اندازه برگ‌ها، زمان رسیدن محصول و هـم‌چنـین درشـتی، شـکل و صـافی سطح میوه‌ها از تنوع قابل ملاحظه‌ای برخوردارند. بر این اساس استفاده از این روش در باغ‌های تجـاری قابـل توصـیه نبوده و فقط می‌تواند در سطوح محدود و غیرتجاری کاربرد داشته باشد. بدیهی است که تولید پایه‌هـای بـذری بـرای پیوند ارقام موردنظر یکی از موارد مهم استفاده از این روش تکثیر فی‌جوآ محسوب می‌شود (شـیخی، ۱۳۸۴؛ ژانـگ و همکاران، ۲۰۰۹).

برای ازدیاد پیوندی فی‌جوآ بر روی پایه‌های بذری می‌توان از روش شکمی یا پیوند شاخه (از نوع زبانه‌ای) استفاده کرد. گیاهان پیوندی پس از رسیدن به ارتفاع ۶۰ تا ۸۰ سانتی‌متر آماده انتقال به محـل اصـلی کاشـت خواهنـد بـود. پیوند علاوه بر گیاهچه‌های بذری می‌تواند روی شاخه‌های درخت نیز اجرا شود. به هر حال، جوانه‌های رشـد کـرده از پیوندک در سال دوم رشد وارد مرحله باردهی خواهند شد (شیخی، ۱۳۸۴).

ارقام فی‌جوآ

Kaiteri: زودرس با میوه‌های پوست صاف و بزرگ است. دو تا سه هفته زودتر از رقم یونیک بالغ می‌شود (شکل ۸).

Kakariki: میوه بزرگ، شیرین و زودرس است. معمولا ۴ هفته زودتر از رقم یونیک بالغ می‌شود (شکل ۹).

شکل ۸- رقم Kaiteri

شکل ۹- رقم Kakariki

Unique: تا به امروز تنها رقم خودبارور است. دارای میوه‌های با پوست سبز روشن، زبر و متوسط تا بزرگ است. گوشت میوه نرم، آبکی و معطر و با کیفیت خوراکی بالاست. خاصیت انبارداری بالایی دارد به ویژه اگر کمی زودتر برداشت شود. درخت دارای عادت رشدی رو به بالا بوده و شاخه‌ها در اطراف توسعه می‌یابند. عملیات سرزنی شاخه‌ها

و تنک میوه در این رقم توصیه می‌شود (شکل ۱۰).

Anatoki: دارای میوه‌های با اندازه مناسب، نرم و شیرین همراه با طعم ملایم است. درخت دارای عادت رشدی متراکم است و میوه‌ها ۲-۳ هفته قبل از رقم یونیک بالغ می‌شوند (شکل ۱۱).

شکل ۱۰- رقم Unique شکل ۱۱- رقم Anatoki

Apollo: درختان این رقم تولید میوه‌های بزرگ، کشیده و شیرین همراه با طعم مطلوب می‌کنند. پوست میوه به رنگ سبز روشن و زبر است. درختان دارای تنه نسبتا مستقیم است که تولید شاخه‌های قوی می‌کند. از نظر زمان رسیدن رقمی میان‌رس است (شکل ۱۲).

Pounamu: درختان دارای عادت رشدی رو به بالا با شاخه‌های پخش شده در اطراف تنه و استحکام متوسط هستند. این رقم دارای میوه‌های پوست صاف با رنگ سبز تیره و با اندازه متوسط است. گوشت میوه دارای نرمی متوسط، آبدار و طعم مطلوب است. میوه‌های این رقم قابلیت انبارداری خوبی دارن (شکل ۱۳).

شکل ۱۲- رقم Apollo شکل ۱۳- Pounamu

Wiki Tu: درختان این رقم تولید میوه های خیلی بزرگ با اندازه بیش از ۳۰۰ گرم نموده و میان‌رس تا دیررس است. میوه دارای گوشت نرم و مزه مناسب است. میوه دارای قابلیت نگهداری خوب و نسبت به حمل و نقل تحمل

خوبی دارد. این رقم مناسب کشت در سیستم‌های متراکم است چون دارای عادت رشدی پاکوتاهی است. هم‌چنین در برخی گزارش ها به عنوان رقم خودبارور نیز نام برده شده است (شکل ۱۴).

Kakapo: این رقم دارای میوه‌های با اندازه بزرگ و انبارداری خوب است. میوه دارای بافت گوشت نرم، شیرین همراه با طعم تازه و میان‌رس است. شکل میوه تخم‌مرغی است. برداشت میوه به دلیل اینکه درخت دارای تاج باز است به راحتی نسبت به سایر ارقام انجام می‌شود (شکل ۱۵).

شکل ۱۴- رقم Wiki Tu

شکل ۱۵- Kakapo

Triumph: یکی از ارقام تولیدی قدیمی است که میوه‌های بزرگ تخم مرغی شکل با پوست سفت و زبر داشته و مزه آن بسیار مطلوب است. بافت گوشت میوه ترد، نرم و آبدار است. درخت بار زیادی می‌دهد. میوه‌ها قابلیت انبارمانی و جابجایی خوبی دارند. درختان قوی و تنومند و رشد زیادی به ویژه در جوانی دارند (شکل ۱۶).

Opal Star: میوه این رقم به اندازه متوسط تا بزرگ با پوست سبز تیره و صاف است. گوشت میوه نرم، آبدار و بسیار مطبوع است. یکی از ارقام میان‌رس است. درختان به طور طبیعی به شکل متراکم رشد نموده و نیاز به هرس ندارند. محصول دهی بالا داشته و ممکن است گاهی نیاز به تنک کردن میوه باشد. میوه از قابلیت انبارداری خوبی برخوردار است (شکل ۱۷).

شکل ۱۶- رقم Triumph شکل ۱۷- Opal Star

از مهم‌ترین ارقام شناخته شده Apollo، Gemini، Coolidge و Mammoth هستند که از نظر زمان رسیدن، درشتی و کیفیت با یکدیگر متفاوت می‌باشند (سیمپسون، ۱۹۷۱).

کاشت فی‌جوآ

از آنجایی که پهنای تاج درختان فی‌جوآ در مقایسه با ارتفاع آنها زیاد می‌باشد لازم است از کاشت متراکم اجتناب نمود. بر این اساس فاصله کشت پنج تا شش متر بین ردیف‌ها و ۳ متر روی هر ردیف می‌تواند برای این محصول قابل توصیه باشد (شیخی، ۱۳۸۴). جهت محاظت درختان از آفتاب سوختگی و سایر اثرات نامطلوب درجه حرارت بالا، انتخاب یک ناحیه مناسب برای کشت آن‌ها بسیار مهم و اساسی است. فی‌جوآ قابلیت تحمل سایه اندک و مقدار جزیی شوری خاک را دارد (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳). در مناطق با زمستان سرد در بهار کشت می‌شود. در مناطق با زمستان ملایم و یا تابستان خشک معمولا در پاییز کشت می‌شود که نهال‌ها باید به اندازه کافی به گرما و خشکی مقاوم باشند. چاله کاشت باید به عمق حداقل دو برابر ارتفاع گلدان و هم عرض گلدان باشد (شکل ۱۸). چاله با مخلوطی از خاک زراعی، کمپوست و کود حیوانی و در صورت نیاز ماسه پر می‌شود. احداث باغ می‌تواند با پرورش درختان به صورت تک تنه (شکل ۱۹) و یا روش‌های مختلف داربستی (شکل‌های ۲۰ و ۲۱) که البته بستگی به شرایط اقلیمی، وزش باد و میزان نور دارد انجام شود.

شکل ۱۸- قرار دادن نهال در چاله کاشت

شکل ۱۹- احداث باغ به روش درختان تک تنه

شکل ۲۰- احداث باغ به روش داربستی از نوع V

شکل ۲۱- احداث باغ به روش داربستی دیوار سبز

مناسب‌ترین فاصله کشت برای این گیاه ۶ در ۳ متر است. بنابراین با کاشت ۵۵۰ درخت در هکتار و با احتساب ۱۰۰۰ میوه در هر درخت بالغ و در نظر گرفتن ۳۰-۶۰ گرم وزن هر میوه می‌توان ۱۶-۳۲ تن در هکتار برداشت نمود (اُروا، ۲۰۰۹).

عملیات داشت

۱- آبیاری

کشت اولیه فی‌جوآ در تابستان‌های خشک کالیفرنیا طی یک دوره چند ساله بدون دادن آب اضافی تداوم یافت اگرچه، فقدان آب باعث کاهش رشد و ریزش میوه شد. در نیوزیلند نیز عمدتا نیاز آبی از طریق بارش باران تامین می‌شود. جهت افزایش کیفی محصول، آبیاری منظم در طول دوره گلدهی و تشکیل میوه و هم‌چنین پوشش خاک اطراف گیاهان جهت محافظت ریشه‌های کم‌عمق و سطحی این گیاه بسیار ضروری است (اُروا، ۲۰۰۹). به دلیل اینکه ریشه درخت فی‌جوآ در عمق ۵۰ سانتی‌متری خاک گسترش یافته است به راحتی می‌توان با سیستم آبیاری قطره‌ای یا میکرو آبیاری نمود.

۲- تغذیه

فی‌جوآ کند رشد است و تنها به مقادیر کمی کود کامل نیاز دارد. تغذیه فی‌جوآ با NPK به نسبت ۸-۸-۸ هر دو ماه یک بار باعث افزایش سرعت رشد آن می‌گردد (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳). به طورکلی با بالارفتن سن درخت، میزان کوددهی درخت نیز افزایش می‌یابد به غیر از نیتروژن که مصرف زیاد آن رشد رویشی درخت را در پی خواهد داشت و یا استفاده زیاد در مرحله رشد میوه، سبب افزایش اندازه میوه با عمر انباری پایین می‌شود. معمولا درختان فی‌جوآ نیاز کمتری به نیتروژن در مقایسه با پتاسیم و فسفر دارند.

فی‌جوآ از نظر نوع خاک، گیاهی کم‌توقع محسوب می‌شود ولی خاک‌های با درصد بالای مواد آلی را ترجیح می‌دهد. بهترین پ‌اچ خاک برای این محصول حدود ۶/۲ می‌باشد. اگر خاک محل کاشت فی‌جوآ زهکش مناسبی داشته و محتوای مواد آلی خاک بالا باشد اغلب نیازی به کوددهی اضافی نیست اما در صورت لزوم می‌توان از سال دوم کاشت، سالیانه ۴۰۰ گرم سولفات آمونیم (در سه نوبت شامل اواسط اسفند، اواخر فروردین و اواسط خرداد) به همراه ۴۰۰ گرم سولفات پتاسیم و سوپرفسفات به خاک اضافه نمود. بدیهی است زیاده‌روی در مصرف کودهای نیتروژنی موجب تشویق رشد شاخ و برگی شده و برای باردهی مناسب نخواهد بود. این درختان به شرایط ماندابی و هم‌چنین به خشکی بسیار حساس بوده ولازم است در ماه‌های گرم و خشک سال آب کافی در اختیار ریشه‌ها قرار گیرد (شیخی، ۱۳۸۴).

۳- هرس

این گیاه نیازی به هرس باروری ندارد لیکن اجرای یک هرس سبک بعد از برداشت میوه، رشد جدید را تحریک نموده و میزان عملکرد سال بعد را افزایش می‌دهد (شکل ۲۲). هنگامی که فی‌جوآ به صورت یک دیواره سبز پرورش می‌یابد نیازمند اجرای هرس شدید است ولی این کار، موجب کاهش تولید گل و میوه نیز خواهد شد (اُروا، ۲۰۰۹). هرس، سبب تولید میوه در سطح بیرونی تاج می‌شود. هرس با هدف باز نمودن داخل درخت، سبب گرده‌افشانی آسان‌تر توسط حشرات و پرندگان و همچنین تسهیل در برداشت میوه می‌شود. بسته به اینکه از چه روشی برای کشت درختان استفاده شود نیاز به هرس درختان متفاوت خواهد بود. در روش‌های داربستی و هدایت روی سیم‌ها، هرس‌های بیشتر و دقیق‌تری مورد نیاز است (شکل‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۵).

شکل ۲۲- هرس با حفظ محور مرکزی

شکل ۲۳- هرس با هدایت شاخه‌ها به روی سیم‌ها

شکل ۲۴- نحوه اتصال شاخه به سیم‌ها و گلدهی

شکل ۲۵- شاخه‌های رشد یافته روی داربست سیمی

۴- آفات و بیماری‌ها

فی‌جوآ به طور قابل توجهی مقاوم به آفات و بیماری‌هاست، البته گزارش شده که ممکن است در برخی نواحی توسط شپشک سیاه و در برخی نقاط دیگر به وسیله مگس‌های میوه مورد حمله قرار گیرد. در شمال ایران تاکنون آفت عمده‌ای روی آن دیده نشده ولی گاهی توسط شپشک ستاره‌ای، شپشک قهوه‌ای و راب مورد حمله قرار می‌گیرد. محلول‌پاشی گیاه در زمان تمام گل، جهت کنترل بیماری کپک‌زدگی فی‌جوآ (حمله قارچ‌ها به گلبرگ‌های شیرین آن) با قارچ‌کش اکسی‌کلرور مس بسیار ضروری است (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳).

۵- گرده افشانی و تلقیح

فی‌جوآ یک گیاه دگرگرده‌افشان بوده و خودعقیمی در آن شدید است (شکل ۲۶). تلقیح گل‌ها در اغلب رقم‌هایی که میوه‌های گرد دارند با مشکل مواجه بوده و برای تشکیل میوه نیازمند گرده رقم‌های گلابی شکل و کشیده هستند. علی‌رغم اینکه اغلب ارقام با تیپ میوه گلابی شکل و کشیده خودگشن هستند ولی چنانچه گرده‌افشانی با سایر ارقام صورت گیرد محصول بیشتری تولید می‌شود. فقط رقم یونیک به اندازه کافی خودبارور بوده و می‌تواند به تنهایی کشت شود. به دلیل داشتن گلبرگ‌های گوشتی و خوراکی همراه با پرچم‌های رنگی، گرده‌افشانی عمدتا

توسط پرندگان (شکل ۲۷ و ۲۸ و ۲۹) و زنبورها انجام می‌گردد (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳). هر چند به دلیل اینکه گل‌ها تولید شهد نمی‌کنند زنبورها نسبت به پرندگان کمتر جذب گل می‌شوند. وجود منابع مختلف گرده برای دگرگرده افشانی سبب تولید میوه‌های با بذر بیشتر و در نتیجه بزرگ‌تر و وزین‌تر شدن میوه و با درصد میوه‌دهی ۷۴ درصد می‌شود. در حالت گرده‌افشانی معمولی به دلیل تعداد گل زیاد، فقط ۳۰ درصد گل‌ها تبدیل به میوه می‌شوند (تورپ و بیلسکی، ۲۰۰۲).

شکل ۲۶- ساختار گل در فی‌جوآ

شکل ۲۷- نصب لانه پرندگان روی تیرک ردیف کاشت

شکل ۲۸- لانه گزینی پرندگان در باغ که سبب انتقال دانه‌گرده می‌شوند

شکل ۲۹- لانه پرندگان می‌تواند روی تیرک‌های متعددی نصب شود

برداشت میوه

بهترین زمان برداشت، زمانی است که به میوه ها اجازه دهیم تا از درخت پایین افتاده و سپس برداشت گردند. تکان دادن درخت و جمع‌آوری میوه‌ها از روی زمین هر چند روز یک بار، روش مفیدی در برداشت محصول است (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳). در واقع با هدف تولید میوه با طعم و بافت مطلوب نیاز است که میوه فی‌جوآ به صورت رسیده برداشت شود.

معمولا دو روش برای برداشت میوه وجود دارد. یکی اینکه دقیقا قبل از زمان افتادن میوه، با دست برداشت شوند (شکل ۲۹) و دیگر اینکه روی زمین ریخته شده و سپس جمع‌آوری شوند. مطمئنا در روش اول میوه‌ها سالم‌تر و ماندگاری بیشتری خواهند داشت. زمان مناسب برداشت میوه در ارقام یونیک و آپولو قبل از ریزش طبیعی آنهاست در حالی‌که این مرحله در رقم تریومف نزدیک به زمان ریزش طبیعی است. جهت اطمینان از کیفیت خوب میوه توصیه می‌شود میوه به صورت دستی حتی با وجود کمبود کارگر برداشت شود (شکل ۳۰). هم‌چنین می‌توان با قرار دادن پارچه توری در زیر درخت میزان زخم‌ها و ساییدگی های ناشی از ریزش میوه را کاهش داد. هر روز باید اقدام به جمع آوری میوه برای ممانعت از آفتاب سوختگی میوه نمود. انواع مختلف توری وجود داشته و ضرورت ندارد که لزوما از ماده اولیه درجه یک تهیه شده باشند (شکل ۳۱ و ۳۲).

زمان رسیدن میوه فی‌جوآ بر حسب شرایط اقلیمی و مهیا بودن شرایط بهینه برای باردهی می‌تواند از چهار ماه و نیم تا هفت ماه بعد از ظهور گل‌ها در نوسان باشد. رنگ میوه‌ها در حین رسیدن و بالغ‌شدن به طور چشمگیری تغییر نمی‌یابد. فی‌جوآ را می‌توان در زمانی که میوه هنوز سفت بوده لیکن به بلوغ رسیده است، برداشت نمود و سپس در دمای اتاق نگهداری کرد تا نرم شده و قابل مصرف گردد. اگر چه کیفیت میوه‌های رسیده روی درخت را نخواهد داشت. میوه بالغ را می‌توان به مدت یک هفته در یخچال نگهداری نمود ولی بعد از آن کیفیت میوه کاهش می‌یابد. فی‌جوآ عمدتا به صورت تازه‌خوری (دسر یا سالاد) مصرف می‌شود اما می‌توان آن را پخت و در پودینگ، شیرینی و... استفاده کرد. هم‌چنین می‌توان از آن مربا تهیه نمود (شکل ۳۳). بعد از پوست‌کردن، جهت جلوگیری از قهوه‌ای شدن گوشت میوه بایستی فورا آن را در آب محتوی آب لیمو تازه غوطه‌ور کرد (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳).

شکل ۲۹- برداشت مستقیم از درخت با دست

شکل ۳۰- نحوه انتقال میوه از سطل برداشت به جعبه

شکل ۳۱- نصب توری در زیر درخت جهت جمع‌آوری میوه‌های رسیده ریزش یافته

شکل ۳۲- سورتینگ و درجه بندی میوه فی‌جوآ

شکل ۳۳- تهیه مربا از میوه فی‌جوآ

انبارداری

جهت کاهش ضایعات پس از برداشت نیاز است که میوه‌ها در انبارهای مجهز نگهداری شده و در بسته‌بندی مناسب به دست مصرف کننده برسد. دمای مناسب برای نگهداری فی‌جوآ ۵ درجه سلسیوس و رطوبت ۹۰- ۹۵ درصد است و میوه قابلیت نگهداری به مدت ۴ تا ۵ هفته بسته به رقم و مرحله رسیدگی در این شرایط را دارد (کادر، ۲۰۰۶).

میوه‌ها بر اساس رنگ، شکل، اندازه و عاری بودن از آسیب‌هایی چون صدمه فیزیکی، زخم، قهوه‌ای شدن، آسیب سرمایی و پوسیدگی درجه بندی می‌شوند. میوه‌ها بسته به رقم، از میزان مواد جامد محلول بین ۱۶-۱۰ درصد، اسید قابل تیتراسیون ۱/۴-۰/۳ درصد و pH بین ۳/۲ تا ۴/۴ برخوردار هستند. ارقام مختلف، واکنش متفاوتی به دمای پایین انبار نشان می‌دهند. دماهای زیر ۴ درجه سانتی‌گراد میوه را مستعد آسیب سرما می‌کند که علایم به صورت قهوه‌ای شدن پریکارپ و قسمت دم‌گاه میوه نمایان است (شکل‌های ۳۴ و ۳۵). ممکن است آسیب سرمایی در مواجهه با دمای پایین رخ دهد ولی علایم بعد از انتقال به شرایط گرم بروز نماید. بعضی از ارقام به خوبی نگهداری

می‌شوند و برخی بعد از یک هفته شروع به قهوه‌ای شدن می‌کنند (شکل‌های ۳۶ و ۳۷). در این میان عواملی چون مدت نگهداری، عملیات باغبانی و موقعیت میوه روی درخت نیز تاثیرگذار است (کادر، ۲۰۰۶).

شکل ۳۴- علایم سرمازدگی

شکل ۳۵- مقطع عرضی میوه دچار سرمازدگی

شکل ۳۶- علایم قهوه‌ای شدن پوست

شکل ۳۷- ژله‌ای شدن مغز همراه با قهوه ای شدن بذور

ترکیبات مفید میوه

ترکیبات غذایی موجود در میوه فی‌جوآ می‌تواند نقش مهمی را در سلامت انسان ایفا کند و اثرات ارزشمند و مفیدی در کنترل بیماری‌های مختلف بخصوص بیماری‌هایی که در اثر تنش اکسیداتیو و خسارت به سلول‌ها ایجاد می‌شوند داشته باشد. از خواص دارویی میوه فی‌جوآ می‌توان به اثرات ضدمیکروبی، ضد قارچی، ضدالتهابی، ضددرد، ضدسرطانی و آنتی‌اکسیدانی آن اشاره نمود. ضمنا در محافظت از غشا مخاطی معده نیز موثر است (مونفورته، ۲۰۱۴).

فی‌جوآ دارای فعالیت مشهودی در برابر هلیکوباکتر پیلوری است و در محافظت از کلیه‌ها نیز نقش دارد. یکی دیگر از اثرات بیولوژیکی فی‌جوآ این است که می‌تواند بعنوان یک داروی ضد افسردگی مطرح باشد. نتایج مطالعات نشان داد اثر برگ‌ها در این خصوص بیش‌تر از میوه‌ها بوده و این تاثیر با ممانعت از جذب مجدد کاتکول‌آمین‌ها اعمال می‌شود (محمودی، ۲۰۱۵).

هر ۱۰۰ گرم میوه تازه فی‌جوآ محتوی ۳۰ گرم ویتامین C، ۴ گرم فیبر، ۱۰ گرم قند، ۰/۵-۱ گرم پروتئین، ۰/۳ گرم چربی بوده و ۴۵ کالری انرژی تولید می کند. در ترکیب فی‌جوآ تقریبا ۲/۵ درصد پکتین و ۱۴/۶ درصد گلوکز و ساکارز وجود دارد. میوه فی‌جوآ بیش از اکثر میوه‌ها در ترکیب خود ویتامین E و مواد نافع برای ارگانیسم بدن انسان دارد. هم‌چنین به مقدار زیادی ویتامین A و B و مواد کارتخین که دارای اهمیت دفع عوامل مرض قند می‌باشد در ترکیب این میوه موجود است. فی‌جوآ دارای مقدار زیادی مواد فعال بیولوژیکی از جمله کومارین، سینکومارین و متیل بنزوات است (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳).

این میوه شامل فلاون‌ها، فلاونون‌ها، ترپن‌ها، تانن‌ها، ساپونین‌های استروئیدی، پکتین‌ها و پلی‌فنل‌ها است (مونفورته، ۲۰۱۴). مقدار ید درارقام مختلف فی‌جوآ حدود ۲۷-۳۴ میلی‌گرم در صد گرم میوه تازه است که در مقایسه با میوه‌های دیگر خیلی بیشتر است. به دلیل میزان ید بالا در درمان بیماری‌های تیروئیدی به نام هیپوتیروئیدیسم و گواتر از آن استفاده می‌کنند. میوه فی‌جوآ در کشورهای همسایه شمالی به عنوان دارو برای درمان بیماری‌های تیروئیدی، تصلب شریان، ورم کلیه و لگنچه، اختلالات مربوط به قلب و رگ‌های خونی و اختلالات مربوط به معده و روده استفاده می‌شود (فیفائی، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳).

منابع

ابراهیمی، ی. ۱۳۵۶. پرورش فی‌جوا و نتایج حاصله از بررسی‌های انجام شده در شمال ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۱۰ صفحه.

شیخی، ا. (۱۳۸۴). کشاورزی گیاهان گرمسیری و نیمه‌گرمسیری. انتشارات ثامن‌الحجج. ۲۸۶-۲۹۳.

فیفایی، رضا. ۱۳۷۶. بررسی برخی روش‌های تکثیر رویشی فی‌جوآ. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

فیفائی، رضا. ۱۳۸۳. میوه‌های جدید- فی‌جوآ. ماهنامه علمی، فنی، کشاورزی و زیست محیطی سنبله، سال هفدهم، شماره‌های ۱۳۲ و ۱۳۳.

Kader, A. 2006. Feijoa- Recommendations for maintaining postharvest quality. Department of Plant Sciences, University of California, Davis, CA 95616.

Monforte, M.T., Lanuzza, F., Mondello, F., Naccari C., Pergolizzi, S. and Galati, E.M. 2014. Phytochemical composition and gastroprotective effect of Feijoa sellowiana Berg fruits from Sicily. Journal of Coastal Life Medicine; 2(1): 14-21.

Mahmoudi, M., Ebrahimzadeh, M.A., Abdi, M., Arimi Y. and Fathi H. 2015. Antidepressant activities of *Feijoa sellowiana* fruit. European Review for Medical and Pharmacological Sciences. 19: 2510-2513.

Nodari, R. O. and Ducroquet, J. P. (1997). Genetic variability of *Feijoa sellowiana* germplasm. Acta Horticulturae. 452.

Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R. and Anthony, S. 2009. Agroforestree Database: a tree reference and selection guide version 4.0. World Agroforestry Centre, Kenya.

Salim, A. (2010). Postharvest treatments to extend the storage life of Feijoa (*Acca sellowiana*). Ph.D. thesis. Massey University. New Zealand.

Thorp, G.T., and Bieleski, R. L. 2002. Feijoas: origin, cultivation and uses. Auckland, New Zealand: David Bateman.

Simpson, D. 1971. Feijoa Varieties for Fruit Growers. Waimea Nurseries Ltd. Nelson sales@waimeanurseries.co.nz. New Zealand www.waimeanurseries.co.nz.

Zhang, M.; Tang, H.; Wang, D.; Ren, S. and Liu, R. (2009). A study of rooting characteristics and anatomical of Feijoa cuttings. Agricultural Journal, 4(2):86-90.

Cultivation of Feijoa

December 2018